

## Innovazione e cultura imprenditoriale per la produzione edilizia ad elevata qualità ambientale

P. Gallo,

Coordinatore scientifico per il Centro ABITA del progetto SELFIE

Per incidere sulla competitività nella società della conoscenza è necessario investire sul potenziale di ricerca che si sviluppa con l'innovazione; in particolare a livello europeo il potenziale di R&S (dettato da Horizon 2020) per essere competitivo presume la compartecipazione di soggetti eterogenei: soggetti pubblici e soggetti privati, università e imprese, centri di ricerche e aziende, quindi mondo della ricerca e dell'imprenditoria.

Ad una visione più ampia e d'insieme, caratteristica propria del dominio della prima, con le università ed i centri di ricerca in ambito pubblico, si affianca un metodo più mirato al concretizzarsi degli investimenti in prodotti e servizi per il mercato della seconda, con le imprese e le aziende private; due mondi diversi ma complementari per una visione di insieme necessaria per raggiungere l'obiettivo di sviluppo a scala europea.

Nel caso del progetto SELFIE è stato costituito un "innovation cluster", un raggruppamento di ricerca finalizzato ad offrire un valore aggiunto alle innovazioni scientifiche o tecnologiche grazie alla costituzione di rapporti a rete tra una pluralità di attori e soprattutto della qualità e dell'intensità delle loro relazioni.

Al progetto, che ha ricevuto un co-finanziamento totale di 3.338.475 euro, hanno partecipato:

- Imprese con caratteristiche di eccellenza nella gestione dei sistemi di pianificazione e controllo del processo edilizio capaci di svolgere un ruolo attivo nel trasferimento tecnologico

### Innovation and entrepreneurial culture for high environmental quality building production

In order to influence on the competitiveness in knowledge society, it is necessary to invest on the research potential that is developed through innovation; specifically at European level, the R&D potential (indicated by Horizon 2020), in order to be competitive, presumes the cooperation between heterogeneous subjects: public and private subjects, university and enterprises, research centres and companies, then research and entrepreneurship world. A wider overview, typical of the first one's domain, together with universities and research centres in the public sphere, is flanked by a method more focused on investments realization in products and services for the second

one's market, with enterprises and private companies: two different but yet complementary worlds for a complete vision necessary to reach the European-scaled development goal.

In the SELFIE project, an "innovation cluster" has been developed, that is a research consortium aimed at offering an added value to scientific or technological innovations through the constitution of network relations between a plurality of actors and especially through their relations quality and intensity.

The participants in the project, that has received a total co-funding of 3.338.475 euro, are:

- Companies with excellence characteristics in the building process planning and control management systems, capable to perform an active role in technological transfer from the research scientific sector to the one of the building sector mar-

dal settore scientifico della ricerca a quello delle esigenze di mercato del settore edilizio, sia in ambito pubblico che privato; (CLa - Cooperativa L'avvenire 1921);

- Aziende che producono materiali con caratteristiche innovative (T.I.M., isolanti nanostrutturati, superfici trasparenti bassoemissive innovative, vernici fotocatalitiche, fotovoltaico di terza generazione); (COLOROBIA Consulting s.r.l. – Glass2Energy – RoberGlass s.r.l.);
- Imprese capaci di mettere in opera i componenti progettati, verificandone l'integrabilità tra le parti e testandone le caratteristiche prestazionali; (MAVO - ERGO s.r.l.);
- Organismi di ricerca per lo studio e l'individuazione di vincoli e requisiti dei materiali innovativi, per la definizione delle metodologie e per il monitoraggio delle performances dei prototipi materici proposti, nonché all'interpretazione del comportamento dinamico delle matrici polimeriche adottate per la realizzazione di alcuni materiali; (CNR ICCOM: Istituto di Chimica e dei Composti OrganoMetallici, CNR IPCF Istituto per i Processi Chimico-Fisici, CNR ISTI: Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione);
- Università per la ricerca industriale e sviluppo sperimentale finalizzati alla progettazione di dettaglio, sulla base dell'approccio esigenziale prestazionale, dei componenti tecnologici innovativi utilizzati per la realizzazione del sistema di facciata dinamica; (Università degli Studi di Firenze: Centro Interuniversitario ABITA del Dipartimento Di Architettura DIDA, Dipartimento di Ingegneria civile e Ambientale DICEA).

Il progetto SELFIE ha visto quindi la compartecipazione di organizzazioni di natura differenziata, unite per la progettazione e prototipazione di un componente innovativo di facciata per

ket needs, both in public and private ambit (CLa - Cooperativa L'avvenire 1921)

- Companies that produce materials with innovative characteristics (T.I.M., nanostructured insulators, innovative low-emission transparent surfaces, photo-catalytic paints, third-generation PV); (COLOROBIA Consulting s.r.l. – Glass2Energy – RoberGlass s.r.l.)
- Companies able to implement the designed components, verifying the integrability between parts and testing performances characteristics; (MAVO - ERGO s.r.l.)
- R&D centres for the study of innovative materials, for methodologies definition and performances monitoring of the proposed material prototypes, as well as the dynamic behaviour interpretation of the polymeric matrices adopted

for some materials realization; (CNR ICCOM: Istituto di Chimica e dei Composti OrganoMetallici, CNR IPCF: Istituto per i Processi Chimico-Fisici, CNR ISTI: Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione);

- University for industrial research and experimental development finalized to detail design, based on a performance-requirements approach, of innovative technological components used for the construction of the dynamic façade component; (Università degli Studi di Firenze: Centro Interuniversitario ABITA del Dipartimento di Architettura DIDA, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale DICEA).

Different organizations have cooperated in the SELFIE Project, joined for the designing and prototyping of an innovative façade component for future

edifici del futuro a “zero energy”, da commercializzare entro i termini della conclusione del programma, con la necessità di immettere sul mercato un prodotto innovativo per l'edilizia e capace di rispondere alle esigenze delle aziende partecipanti.

Gli obiettivi principali del progetto di ricerca, al di là della dimostrazione dell'efficacia delle analisi, dello studio dei materiali, delle verifiche strumentali e dei sistemi tecnologici innovativi applicati al prototipo realizzato, sono stati quelli di riuscire a rapportarsi nel network con soggetti eterogenei, che spesso perseguivano finalità diverse generando alcune difficoltà legate ai metodi condotti nella ricerca ed ai tempi per conseguirla.

Ruolo fondamentale in questo processo altalenante fatto di collaborazione e sinergia tra i partner, è stato quello degli organismi di ricerca che hanno stimolato il trasferimento tecnologico individuando le criticità riscontrate lungo tutto l'arco del processo ideativo, progettuale e produttivo dei componenti dell'intero sistema di facciata, oltre che suggerire le modalità di risoluzione ai problemi accertati, mettendo a disposizione il know-how, soprattutto metodologico, maturato in ambito accademico che è stato così validato nella prassi operativa dalle aziende partecipanti al progetto. Si è trattato quindi di trasferire al livello della produzione, una ritrovata capacità di concentrare nel ruolo del *progettista* il riferimento per lo svolgimento di tutte le fasi operative e di controllo dei risultati del prodotto, dove la tecnologia dell'architettura ha giocato un ruolo di coesione tra le varie fasi che da sempre hanno caratterizzato il ciclo della produzione, ma che ormai sono scisse a causa della trasformazione del processo di realizzazione dei manufatti.

Nel progetto SELFIE, questi elementi propri del processo quali l'individuazione che coincide con la progettazione, la definizione che corrisponde alla scelta tecnologica e la realizzazione che

riassume il momento attuativo, si sono fusi nel prodotto della ricerca che ha rappresentato la perfetta sintesi finale della progettazione con la fase produttiva.

Le scelte tecnologiche operate in ambito progettuale per la facciata dinamica SELFIE, si sono inquadrate nella logica delle richieste imprenditoriali per una rapidità di risposte, presentando in tempi molto stretti, il prototipo di una facciata molto complessa, realizzata assemblando ed adattando nuovi materiali ma anche prodotti industriali già sviluppati, in questo nuovo sistema di involucro capace di offrire risposte concrete al raggiungimento degli obiettivi nZEB, offrendo così alle aziende una risposta competitiva capace di cogliere i mutamenti del presente per avere nuove occasioni e rimanere sul mercato del futuro.

Il tutto armonizzato secondo la logica del trasferimento delle competenze del mondo aziendale, che grazie al supporto della ricerca applicata, ha avviato processi di esplorazione per nuovi investimenti; l'impiego infatti di materiali e componenti, nati e prodotti per altre lavorazioni, ma assemblati nel prototipo di facciata, ha consentito alle ditte partecipanti di prevederne nuove applicazioni.

Ed è così che delle piastrelle ceramiche in smalto porcellanato, prodotte dalla grande azienda partner (COLOROBRIA Consulting s.r.l.) per il settore della climatizzazione con caratteristiche di sanificazione dell'aria, additivate da una sospensione a base di biossido di titanio nano-particellare, nel progetto della facciata SELFIE sono diventate un elemento caratterizzante per il funzionamento del prototipo, offrendo alla stessa azienda che le ha realizzate, la capacità di riconvertire un ramo della produzione per la commercializzazione di un nuovo prodotto da immettere sul mercato con caratteristiche di elevata funzionalità per l'ab-

“zero energy” buildings, to be commercialized within the programme conclusion terms (2 years), with the need to put in the market an innovative building product capable to respond to participant companies' needs.

The main goal of the research project, beyond the analysis effectiveness demonstration, the material studies, the instrumental assessments and the innovative technological systems applied to the realized prototype, has been to deal, within the network, with heterogeneous subjects, which often have pursued different finalities, generating some difficulties related to the research methods and the times to achieve it.

A Fundamental role, in this fluctuating process made of partners collaboration and synergy, have been assumed by the research centres that have stimulated the technological transfer identifying the criticalities along the entire crea-

tive, designing and constructive process of the façade system components, besides suggesting problem solving modalities, making the know-how developed in the research field available, especially the method-related one, that has been validated in the operative praxis from the participants companies to the project. Therefore, it has been a question of transferring to production level a renewed capacity to centralize in the designer role the reference for operative and product results, checking phases development, where architecture technology has played a cohesion role between the different phases that since ever have characterized the production cycle, but that are by now divided due to the transformation of building construction process.

In the SELFIE Project, this process elements as the detection that coincides with designing, definition that corre-

sponds to technological choice and the realization that summarize the implementation phase, have been jointed in the research product representing the perfect final synthesis of the project together with the productive phase.

The technological design choices for the dynamic SELFIE façade, have been moved within the logic of entrepreneurial requests for a responses rapidity, presenting in a very short time the prototype of a very complex façade, made assembling and adapting new materials but also already-implemented industrial products, in this new envelope system capable to offer concrete answers to nZEB goals achievement, offering to the companies a competitive response able to catch the present changes to have new future market occasions.

Everything harmonized according to the competence transfer logic of the enterprise world, that thanks to the

applied research support, has started exploration processes for new investments; indeed, the material and component use, designed and produced for other processing, but assembled in the façade prototype, allows participant companies to foresee new applications. A process applied to some porcelain enamel ceramic tiles, produced by the big partner company (COLOROBRIA Consulting s.r.l.) for air conditioning with sanitation sector, additized with a nano-particle titanium dioxide-based suspension, in the SELFIE façade project have become a characterizing element for the prototype functioning. This evolution offered to the patent's owner company the capacity to reconvert a production branch for a new product marketing, to be put in the market with high-functionality standards for indoor pollution reduction. The in-depth study conducted within

battimento dell'inquinamento indoor.

Lo studio approfondito condotto nell'ambito della ricerca industriale e sviluppo sperimentale, ed i risultati ottenuti sulle potenzialità che questo prodotto innovativo poteva avere sulle performance dell'intero componente, effettuato per mezzo di simulazioni strumentali (energetico/ambientali), hanno infatti consentito all'azienda di scommettere con fondi propri sull'investimento di questo prodotto innovativo.

Simulazioni strumentali ed attività di ricerca sperimentale condotta dalle università e dai centri di ricerca coinvolti che, in fase di definizione di concept, al fine di valutare le prestazioni termoisolometriche del sistema al variare delle diverse configurazioni geometriche-funzionali assunte durante la naturale "evoluzione" occorsa durante la fase progettuale, hanno notevolmente influito sulla definizione dei criteri fondamentali di scelta delle idee progettuali energeticamente più sostenibili ed efficaci.

Grazie a questo approccio la piccola impresa coinvolta (RoberGlass s.r.l.) per la realizzazione di vetri stratificati arricchiti da materiale nanostrutturato avente caratteristiche intrinseche IR riflettenti, ha potuto sperimentare un nuovo sistema produttivo basato sull'uso di una stampante a getto per l'integrazione dell'additivo nanostrutturato sul supporto trasparente, mettendo a frutto le proprie competenze maturate nel settore, combinate con le evoluzioni tecnologiche proprie dell'era digitale.

Opportunità queste messa a punto con il sostegno di quel valore aggiunto che la tecnologia per la produzione con il suo ruolo di approccio anticipatorio proprio della ricerca accademica da tempo riconosciuto, ha saputo dare al mondo delle imprese innanzitutto per consolidarne la cultura imprenditoriale, ma con l'obiettivo prioritario di intercettare nuove fette di mercato.

industrial research and experimental development, and the results achieved on the potential that this innovative product could have on the entire components performances, carried out through instrumental (energetic/environmental) simulations, indeed have allowed to the company to bet with its own funds on this innovative product investment.

Instrumental simulations and experimental research activities conducted by universities and research centres, that in the concept definition phase have considerably influenced the definition of fundamental choice criteria for the most energetically effective and sustainable projects. This with the aim to evaluate the system thermo-hygrometric performances together with the variation of different geometrical-functional configurations assumed during the natural "evolution" oc-

curred during the designing process.

Also thanks to this approach the small enterprise (RoberGlass s.r.l.) involved for the realization of stratified glass enriched with nanostructured material with IR reflective characteristics, has been able to experiment a new productive system based on the use of a jet printer for the nanostructured additive integration in the glass, improving the know-how developed in the sector, combined with digital-era own technological evolutions.

Opportunities developed with the support of that added value, that production technology with its anticipatory approach role, proper of the academic research since long time recognized, has managed to give to the enterprise world, primarily to consolidate the entrepreneurial culture, but with the prior aim to intercept new markets.

Finally, we can assert that a process

In definitiva possiamo affermare che un processo siffatto, ha orientato in modo sistemico i risultati della R&S verso l'innovazione industriale, rendendo sinergiche le attività di imprese, università e istituti di ricerca coinvolti, integrando la catena del valore uomo-industria, che esprime la domanda di nuovi prodotti e servizi, con la catena del valore ricerca-innovazione.

Nello specifico, il valore aggiunto alla filiera produttiva così costituita per la realizzazione del prototipo, si è concretizzato:

- nella "convergenza" di nuove tecnologie abilitanti e, quindi, allo sviluppo di nuovi prodotti e dei relativi processi ad elevata qualità sostenibile;
- nella riduzione del "time to market" tra ricerca e innovazione industriale;
- nella integrazione di diversi partner di ricerca, lungo la catena del valore ricerca - innovazione industriale;
- nello sviluppo di nuova imprenditorialità fondata sulla ricerca.

Il progetto infatti si è focalizzato sul mantenimento della competitività secondo queste direttrici, vero obiettivo delle imprese; risultato che è stato raggiunto non solo attraverso la realizzazione del prototipo di facciata in quanto tale, ma mediante il controllo del processo produttivo di nuovi prodotti e materiali.

Il valore di R&S attraverso il lavoro del cluster, si è configurato pertanto quale "propulsore" dello sviluppo industriale applicato alle facciate dinamiche, con la funzione fondamentale di elaborare un programma articolato necessario al sistema produttivo delle costruzioni per rispondere alle sfide principali del settore e di stabilire relazioni tra entità di ricerca pubbliche, private e aziende private che dinamicamente possono entrare nel sistema di offerta delle competenze richieste dal mercato sia alla scala locale che nazionale.

like this has orientated in a systemic way the R&D results towards industrial innovation, making enterprises, universities and involved research centres activities synergistic, integrating the man-industry value chain that expresses the request for new products and services, with the research-innovation value chain.

In detail, the added value to the productive supply chain for the prototype realization, has been concretized:

- in new enabler technologies' "convergence" and, hence, in new product and related process development with high sustainable quality;
- in the "time to market" reduction between research and industrial innovation;
- in the integration between different research partner, along the research-industrial innovation value chain;
- in research-based new entrepre-

neurship development.

In fact, the project has been focused on competitiveness maintenance according to these directions, real aim of the companies; a result that has been reached not only through the façade prototype realization itself, but also through the control of new materials and products productive process.

The R&D value through the cluster work, therefore, has been configured as an industrial development "propeller" applied to dynamic façades, with the fundamental function to elaborate an articulated programme necessary to building production system to respond to the major sector challenges and to establish relations among public and private research bodies and private companies that could dynamically enter the competences offer system requested by the market either at local and national scale.